



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 45 680 B4** 2006.03.09

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 45 680.A**  
(22) Anmeldetag: **15.09.2000**  
(43) Offenlegungstag: **04.04.2002**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **09.03.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **E21D 15/44 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**DBT GmbH, 44534 Lünen, DE**

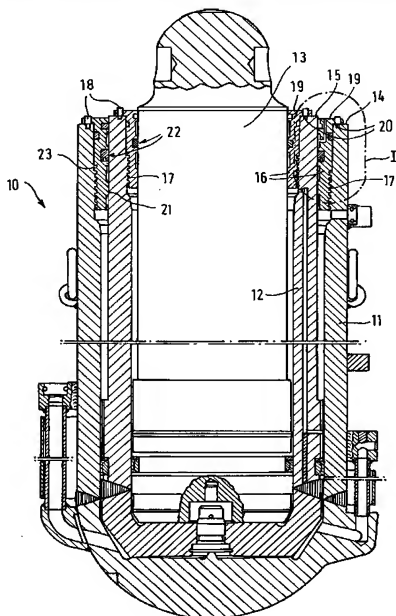
(74) Vertreter:  
**Buschhoff-Hennicke-Althaus, 50672 Köln**

(72) Erfinder:  
**Reinelt, Werner, 44797 Bochum, DE; Dannehl,  
Friedrich-Wilhelm, 58119 Hagen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 196 47 943 C1**  
**DE 196 43 302 A1**  
**Handbuch Busak + Luyken, Dichtungen und  
Führungen, 1988/89, S. 10/41;**

(54) Bezeichnung: **Hydraulikzylinder als Grubenstempel oder Rückzylindereinheit im untertägigen Bergbau**

(57) Hauptanspruch: Hydraulikzylinder als Grubenstempel oder Rückzylindereinheit im untertägigen Bergbau, mit einem an einem äußeren Zylinderrohr angeordneten, dieses endseitig verschließenden Verschlußring mit einem Durchlaß für ein im Zylinderrohr axial verschieblich aufgenommenes Stempelement, wobei der Verschlußring in seinem das Stempelement umgebenden Durchlaß mit einer an der Außenseite des Stempelements anliegenden Dichtungsanordnung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsanordnung (22) einen mit zur Außenseite (34) des Stempelements (12;13) hin offenen Schmiernuten (33) versehenen Führungsring (29) aufweist, der über eine außen an dem Hydraulikzylinder (10) zugängliche Schmiermittelleitung (35) mit Schmiermittel für die Schmiernuten (33) versorgbar ist und der in einer im Verschlußring (16) zwischen einem axial inneren und einem axial äußeren Bund (38;39) ausgebildeten Aufnahmeta-sche (40) angeordnet ist, wobei der zwischen dem äußeren Bund (39) und dem Stempelement (12;13) ausgebildete Spalt (41) größer ist als der Spalt (42) zwischen dem Stempelement (12;13) und dem inneren Bund (38) und daß der Führungsring (29) axial innen neben...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Hydraulikzylinder als Grubenstempel oder Rückzylindereinheit im untertägigen Bergbau, mit einem an einem äußeren Zylinderrohr angeordneten, dieses endseitig verschleißenden Verschlußring mit einem Durchlaß für ein im Zylinderrohr axial verschieblich aufgenommenes Stempелеlement, wobei der Verschlußring in seinem das Stempелеlement umgebenden Durchlaß mit einer an der Außenseite des Stempелеlementes anliegenden Dichtungsanordnung versehen ist.

## Stand der Technik

**[0002]** Hydraulikzylinder dieser Art finden im untertägigen Bergbau häufig Verwendung als teleskopierbare Grubenstempel für den Strebausbau. Sie kommen auch in anderen Bereichen des Bergbaus zum Einsatz, beispielsweise als Rückzylinder beim schreitenden Ausbau, wo sie dazu dienen, einen Förderer in Richtung des Abbaufortschrittes vorzurücken und anschließend durch Einfahren ein angeschlossenes Ausbaugestell nachzuholen.

**[0003]** Infolge der rauen Betriebsbedingungen unter Tage kommt es bei den dort eingesetzten Hydraulikzylindern schon nach einer relativen kurzen Betriebsdauer an den Gleitflächen zwischen dem äußeren Zylinderrohr und dem inneren Stempелеlement zu Beschädigungen, die häufig Undichtigkeiten nach sich ziehen können. Als besonders problematisch erweist sich hier der Bereich am Verschlußring, an dem es zuerst zum Austritt von Hydraulikflüssigkeit bei Beschädigungen des Stempелеlementes an dessen Außenseite und/oder bei Beschädigungen der Dichtungsanordnung kommt.

**[0004]** Aus der DE 196 43 302 A1 ist eine Dichtungsanordnung für eine Kolben-Zylinder-Anordnung mit einem an einem äußeren Zylinderrohr angeordneten, dieses endseitig verschleißenden Verschlußring mit einem Durchlaß für eine im Zylinderrohr axial verschieblich aufgenommene Kolbenstange bekannt. Die Dichtungsanordnung weist dabei einen Führungsring mit einem Schmierkanal auf, der über eine außen an dem Hydraulikzylinder zugängliche radiale Bohrung Öl empfängt.

**[0005]** Ein als hydraulischer Doppelteleskopstempel ausgebildeter Hydraulikzylinder der gattungsgemäßen Art ist aus der DE 196 47 943 C1 bekannt. Bei diesem bekannten Hydraulikzylinder sorgen Führungsringe in den beiden Verschlußringen zwischen Außenrohr und Zwischenrohr einerseits und Zwischenrohr und Innenstempel andererseits für eine Führung der ausfahrbaren Teile mit sehr geringem Radialspiel, wodurch die zusätzlich vorgesehenen, in Nuten in den Verschlußringen aufgenommenen Stangendichtringe ihre Abdichtfunktion gegen ein

Austreten von Hydraulikflüssigkeit besonders zuverlässig wahrnehmen können.

**[0006]** Die bekannte Anordnung hat sich in der Praxis bewährt; nachteilig ist jedoch, daß aufgrund des geringen Spiels zwischen den Führungsringen und den von diesen geführten Stempелеlementen (Zwischenrohr bzw. Kolbenstange) diese an ihrem Außenumfang einem hohen Verschleiß unterliegen und somit die Dichtung auch hier nur eine begrenzte Lebensdauer hat.

## Aufgabenstellung

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Hydraulikzylinder der eingangs genannten Art mit einer besonders langlebigen Dichtungsanordnung zu schaffen, der gleichzeitig die hochgenaue Führung beim Aus- und Einfahren der teleskopierbaren Elemente mit geringstmöglichem Spiel in Radialrichtung verwirklicht.

**[0008]** Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch gelöst, daß die Dichtungsanordnung einen mit zur Außenseite des Stempелеlementes hin offenen Schmiernuten versehenen Führungsring aufweist, der über eine außen an dem Hydraulikzylinder zugängliche Schmiermittelleitung mit Schmiermittel für die Schmiernuten versorgbar ist und der in einer im Verschlußring zwischen einem axial inneren und einem axial äußeren Bund ausgebildeten Aufnahmeta-sche angeordnet ist, wobei der zwischen dem äußeren Bund und dem Stempелеlement ausgebildete Spalt größer ist als der Spalt zwischen dem Stempелеlement und dem inneren Bund und daß der Führungsring axial innen neben einer axial weiter außen liegenden O-Ring-Dichtung angeordnet ist.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Ausgestaltung hat den besonderen Vorteil, daß durch die im Führungsring vorgesehenen Schmiernuten auf der Außenseite des Stempелеlements ein Schmierfilm ausgebildet wird, der einen direkten Kontakt zwischen Stempелеlement und dem dieses führenden Führungsring wirksam unterbindet und damit ein nahezu verschleißfreies Ein- und Auschieben des Stempелеlementes ermöglicht. Da die Schmiermittelleitung von außen am Hydraulikzylinder zugänglich ist, kann bei Bedarf entweder von Hand oder mit Hilfe einer automatischen Schmiereinrichtung Schmiermittel regelmäßig nachgefüllt werden, so daß es nicht zum "Trockenlaufen" des Stempелеlements im Zylinderrohr kommt.

**[0010]** Der innere Bund bildet bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung auf seiner von dem Führungsring abgewandten Stirnfläche eine größtmögliche Anlage für den dort angeordneten Stangendichtring. Der zwischen dem äußeren Bund und dem Stempel sich ausbildende, größere Spalt sorgt dafür, daß

überflüssiges Schmiermittel nicht in Richtung auf den inneren Bund und damit in Richtung auf den Stangendichtring austritt, sondern in entgegengesetzte Richtung, wo dem Schmiermittel durch den größeren Spalt nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird, so daß es leicht nach außen in Richtung auf den Abstreiferring und unter diesem hindurch gedrückt werden kann und dabei gegebenenfalls eingetretene Verunreinigungen wieder nach außen befördern kann.

**[0011]** Vorzugsweise ist der Führungsring in der Dichtungsanordnung zwischen einem äußeren Abstreiferring und einem axial weiter innen am Verschlußring angeordneten Stangendichtring angeordnet. Der äußere Abstreiferring sorgt dafür, daß beim Einfahren des Stempelementes an dessen Außenseite anhaftender Schmutz abgestreift wird und nicht in das Innere des Hydraulikzylinders transportiert wird. Der Führungsring mit seinem über die Führungsnuten zuverlässig über den gesamten Umfang des Stempelementes verteilten Schmierstoff, vorzugsweise einem umweltfreundlichen Schmierfett, verhindert zuverlässig, daß Reste von Verschmutzungen, die vom Abstreiferring nicht entfernt wurden, oder Feuchtigkeit bis zu dem Stangendichtring durchdringen kann, so daß dieser immer absolut sauber gehalten wird und somit seine Dichtfunktion über einen langen Zeitraum optimal wahrnehmen kann.

**[0012]** Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich, wenn die Dichtungsanordnung zusätzlich einen zweiten Führungsring im axialen Abstand zum ersten Führungsring aufweist. Zweckmäßig ist dabei der Stangendichtring zwischen den beiden Führungsringen angeordnet.

**[0013]** Der erste und/oder der zweite Führungsring können aus einem Hartgewebewerkstoff bestehen. Sie können ein- oder mehrfach geteilt sein, was ihre Montage in dem Verschlußring erheblich erleichtert.

**[0014]** Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der der erste Führungsring einfach geteilt ist und eine etwa axial oder diagonal verlaufende Trennfuge aufweist, in die die Schmiermittelleitung mündet. Die Verteilung des Schmiermittels erfolgt hierbei in besonders einfacher Weise dadurch, daß es von der Schmiermittelleitung zunächst in die Trennfuge gelangt und aus dieser in die Schmiernuten eintritt.

**[0015]** Die Schmiermittelleitung kann einen ersten, radial im Verschlußring verlaufenden Abschnitt mit einer Mündung im Bereich des ersten Führungsringes und einen zweiten Abschnitt aufweisen, der axial durch den Verschlußring verläuft und an dessen Stirnseite über ein Rückschlagventil mit Schmiermittel befüllbar ist. Bei dieser Ausführungsform ist sichergestellt, daß nicht nur die Dichtungsanordnung vollständig in dem Verschlußring aufgenommen ist,

sondern auch die zugehörige Schmiermittelversorgung, die dann in Einheit mit der Dichtungsanordnung durch Auswechseln der Verschlußringes ausgetauscht werden kann, wenn dies nach längerer Betriebsdauer des Hydraulikzylinders erforderlich wird.

**[0016]** Um die Abdichtung weiter zu verbessern, kann in der Dichtungsanordnung zwischen dem ersten Führungsring und dem Abstreifring eine O-Ring-Dichtung angeordnet sein. Aufgrund der zusätzlich zu der guten Abdichtung gewährleisteten, vorzüglichen Schmierung ist es möglich, das Stempelement mit einer Kunststoffbeschichtung zu versehen, die durch die Verwendung des neuartigen Führungsring mit Schmiernuten von dem Führungsring nicht mehr wie beim Stand der Technik beschädigt wird, und die somit einen dauerhaften Schutz des Stempelementes gegen Korrosion bildet.

**[0017]** Insbesondere bei Verwendung als Grubenstempel kann der erfindungsgemäße Hydraulikzylinder mehrstufig ausgebildet sein, mit einem inneren Stempelement, einem dieses umgebenden Innenrohrelement und einem dieses wiederum umgebenden äußeren Zylinderrohr. Das Innenrohrelement bildet dabei einerseits das Zylinderrohr für das Stempelement und stellt andererseits selbst ein Stempelement für das äußere Zylinderrohr dar, wie dies bei mehrstufigen Hydraulikzylindern an sich bekannt ist.

#### Ausführungsbeispiel

**[0018]** Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung, worin eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung an einem Beispiel näher erläutert wird. Es zeigt:

**[0019]** **Fig. 1** einen zweistufigen Hydraulikzylinder zur Verwendung als Grubenstempel nach der Erfindung in einem Längsschnitt;

**[0020]** **Fig. 2** eine Einzelheit II nach **Fig. 1** im Bereich des Verschlußringes zwischen dem äußeren Zylinderrohr und dem in diesem verschieblich angeordneten Innenrohrelement; und

**[0021]** **Fig. 3** einen Abschnitt des bei der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung zum Einsatz kommenden Führungsringes in einer Abwicklung.

**[0022]** Der in der Zeichnung in seiner Gesamtheit mit **10** bezeichnete Hydraulikzylinder dient als Grubenstempel für die Hangendabstützung im untertägigen Bergbau. Er ist als Doppelteleskopstempel ausgebildet und weist in an sich bekannter Weise ein äußeres Zylinderrohr **11**, ein darin verschieblich angeordnetes Innenrohrelement **12** und ein in diesem wiederum verschieblich aufgenommenes, inneres Stem-

pelelement 13 auf. Das Innenrohrelement 12 selbst bildet einerseits das Zylinderrohr für das innere Stempелеlement 13, ist andererseits aber auch selbst ein Stempелеlement in Bezug auf das äußere Zylinderrohr. Der Begriff "Stempелеlement", wie er in der folgenden Beschreibung verwendet wird, kann somit sowohl den inneren Stempel 13 als auch das Innenrohrelement 12 bezeichnen.

[0023] Für den abdichtenden Verschluss des äußeren Zylinderrohrs bzw. des Innenrohrelements gegenüber dem jeweils darin befindlichen Stempелеlement sind an den oberen Enden 14 bzw. 15 des äußeren Zylinderrohrs 11 und des Innenrohrelements 12 Verschlussringe 16 lösbar in Innengewinde 17 am äußeren Zylinderrohr 11 bzw. am Innenrohrelement 12 eingeschraubt und darin gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert. Hierzu dienen Sicherungsstifte 18, die durch einen Flansch 19 an den Verschlussringen hindurch in Verriegelungslöcher 20 an den stirnseitigen 14, 15 Enden des Stempелеlements bzw. Innenrohrelements einfassen.

[0024] Für die zuverlässige Abdichtung der axial in den Zylinderrohren beweglichen Stempелеlemente 12, 13 sind an der Innenseite 21 der Verschlussringe 16 Dichtungsanordnungen 22 vorgesehen, deren Aufbau am besten in Fig. 2 erkennbar ist. Die Dichtungsanordnungen am inneren und äußeren Verschlussring sind im wesentlichen gleich aufgebaut und unterscheiden sich nur in der Größe der zum Einsatz gebrachten Dichtungselemente; es soll daher im folgenden nur die Dichtungsanordnung zwischen dem Verschlussring am äußeren Zylinderrohr 11 und dem darin axial verschiebbaren Innenrohrelement 12 beschrieben werden, das hierbei auch als Stempелеlement bezeichnet werden wird.

[0025] Wie aus Fig. 2 gut erkennbar ist, ist der Verschlussring 16 an seinem Außenumfang 23 mit einer Nut 24 und einer darin aufgenommenen Profilringdichtung 25 versehen, die für die Abdichtung des Verschlussringes 16 gegenüber dem äußeren Zylinderrohr 11 sorgt.

[0026] Am Innenumfang 21 weist der Verschlussring ausgehend von seiner äußeren Stirnseite 26 zunächst einen Abstreifring 27 und eine unmittelbar danebenliegende O-Ring-Dichtung 28 auf, deren Hauptaufgabe darin besteht, beim Einfahren des Innenrohrelements 12 an dessen Außenumfang befindliche Verunreinigungen und/oder Wasser abzustreifen und zu verhindern, daß Staub und Feuchtigkeit an die weiter innen gelegenen Teile der Dichtungsanordnung 22 gelangen. Diese besteht im wesentlichen aus einem ersten, axial weiter außenliegenden Führungsring 29 und einem zweiten, axial innengelegenen Führungsring 30, zwischen denen im Verschlussring 16 eine umlaufende Nut 31 angeordnet ist, in der ein Stangendichtring 32 aufgenommen

ist, der das Hauptdichtelement der Dichtungsanordnung darstellt und dafür sorgt, daß die unter hohem Druck im äußeren Zylinderrohr 11 befindliche, auf das Innenrohrelement 12 wirkende Hydraulikflüssigkeit nicht am oberen Ende 14 des Hydraulikzylinders austreten kann. Die unmittelbar vor und hinter der Stangendichtung 32 angeordneten Führungsringe 29 und 30 sorgen für eine exakt konzentrische Führung des den Stempel bildenden Innenrohrelements 12, so daß dieses genau zentrisch durch den Stangendichtring 32 läuft und über seinen gesamten Umfang gleich gut abgedichtet wird.

[0027] Erfindungsgemäß ist der erste, axial außenliegende Führungsring, der von Hydraulikflüssigkeit nicht benetzt wird, mit Schmiernuten 33 versehen, die zur Außenseite 34 des Innenrohrelements 12 hin offen sind und die über eine Schmiermittelleitung 35 mit einem Schmiermittel, vorzugsweise einem umweltfreundlichen Schmierfett versorgbar sind. Der Führungsring 29 besteht dabei aus einem Hartgewebekstoff und ist einfach geteilt, wobei seine Trennfuge 36 diagonal verläuft und so in dem Verschlussring 16 angeordnet ist, dass die Schmiermittelleitung 35 in der Trennfuge 36 zwischen den beiden Schmiernuten 33 mündet. Diese Anordnung ist in Fig. 3 gut erkennbar.

[0028] Die Schmiermittelleitung weist einen ersten, radial im Verschlussring verlaufenden Abschnitt 35a und einen zweiten, axialen Abschnitt 35b auf, der axial durch den Verschlussring 16 verläuft und an dessen Stirnseite 26 mit einem Rückschlagventil 37 verschlossen ist. An das lediglich schematisch dargestellte Rückschlagventil kann eine Fettresse oder eine zentrale Schmiermittelversorgung angeschlossen werden, um den Schmierstoff durch die Schmiermittelleitung 35 in die Schmiernuten 33 am ersten Führungsring 29 zu befördern.

[0029] Man erkennt, daß der erste Führungsring in einer zwischen einem axial inneren Bund 38 und einem axial äußeren Bund 39 ausgebildeten Aufnahmetasche 40 angeordnet ist. Hierbei ist die Anordnung so getroffen, daß der zwischen dem äußeren Bund 39 und der Außenseite 34 des Innenrohrelements 12 ausgebildete Spalt 41 größer ist als der Spalt 42, der zwischen dem inneren Bund 38 und dem Innenrohr 12 freibleibt. Durch diese Anordnung wird sichergestellt, daß überschüssiges Schmiermittel, das den Schmiernuten 33 am ersten Führungsring 29 zugeführt wurde, nicht in Richtung auf den Stangendichtring 32 herausquillt, sondern in Richtung auf den O-Ring 28 bzw. den Abstreifring 27, die so bemessen sind, daß sie den Schmierstoff nach außen durchlassen. Der bis unmittelbar an das Innenrohrelement 12 ragende innere Bund 38 hat den zusätzlichen Vorteil, daß er eine sehr große Anlagefläche 43 für die Stangendichtung 32 bietet, die sich somit optimal in Axialrichtung an dem inneren Bund

38 abstützen kann.

**[0030]** Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Führungsringes mit der zugeordneten Schmiereinrichtung **35,33** hat den besonderen Vorteil, daß trotz sehr enger Passung zwischen Führungsring und Innenrohrelement **12** bzw. Stempelelement **13** ein dünner Schmierfilm Beschädigungen der Oberfläche des Innenrohrelementes bzw. Stempelelementes zuverlässig vermeidet, so daß der Stangendichtring seine Abdichtfunktion über einen langen Zeitraum zuverlässig wahrzunehmen vermag. Mit der Erfindung ist es möglich, die Außenseite des Stempelelementes bzw. Innenrohrelementes mit einer Kunststoffbeschichtung zu versehen, die es zuverlässig vor Korrosion schützt, wobei Beschädigungen der Kunststoffbeschichtung durch den Führungsring selbst infolge des dort zum Einsatz kommenden Schmiermittels zuverlässig vermieden werden, wozu es bei den bekannten Dichtungsanordnungen bei kunststoffbeschichteten Stempel regelmäßig gekommen war.

**[0031]** Es versteht sich, daß die Dichtungsanordnung am inneren Verschlußring zwischen dem Stempelelement **13** und dem Innenrohrelement **12** entsprechend aufgebaut ist, auch wenn die Schmiermitteleinrichtung **33,35** hier in **Fig. 1** nicht dargestellt ist. Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern es sind viele Änderungen und Ergänzungen dankbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. So kann es beispielsweise in Einzelfällen sinnvoll sein, auch den zweiten Führungsring **30** mit Schmiernuten zu versehen und an die Schmiermittelleitung **35** anzuschließen. Im allgemeinen jedoch wird am zweiten, innenliegenden Führungsring die dort unter Druck anstehende Hydraulikflüssigkeit für eine ausreichende statische Schmierung sorgen.

**[0032]** Die Erfindung ist nicht nur bei Grubenstempeln anwendbar, sondern kann auch bei anderen Hydraulikzylindern, beispielsweise bei Rückzylindern für hydraulische Ausbaueinheiten zur Anwendung kommen.

### Patentansprüche

1. Hydraulikzylinder als Grubenstempel oder Rückzylindereinheit im untertägigen Bergbau, mit einem an einem äußeren Zylinderrohr angeordneten, dieses endseitig verschließenden Verschlußring mit einem Durchlaß für ein im Zylinderrohr axial verschieblich aufgenommenes Stempelelement, wobei der Verschlußring in seinem das Stempelelement umgebenden Durchlaß mit einer an der Außenseite des Stempelelementes anliegenden Dichtungsanordnung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtungsanordnung (22) einen mit zur Außenseite (34) des Stempelelementes (12,13) hin offenen Schmiernuten (33) versehenen Führungsring (29)

aufweist, der über eine außen an dem Hydraulikzylinder (10) zugängliche Schmiermittelleitung (35) mit Schmiermittel für die Schmiernuten (33) versorgbar ist und der in einer im Verschlußring (16) zwischen einem axial inneren und einem axial äußeren Bund (38;39) ausgebildeten Aufnahmetasche (40) angeordnet ist, wobei der zwischen dem äußeren Bund (39) und dem Stempelelement (12;13) ausgebildete Spalt (41) größer ist als der Spalt (42) zwischen dem Stempelelement (12;13) und dem inneren Bund (38) und daß der Führungsring (29) axial innen neben einer axial weiter außen liegenden O-Ring-Dichtung (28) angeordnet ist.

2. Hydraulikzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsring (29) in der Dichtungsanordnung (22) zwischen einem äußeren Abstreiferring (27) und einem axial weiter innen am Verschlußring (16) angeordneten Stangendichtring (32) angeordnet ist.

3. Hydraulikzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsanordnung (22) einen zweiten Führungsring (30) im axialen Abstand zum ersten Führungsring (29) aufweist.

4. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder der zweite Führungsring (29,30) aus einem Hartgewebewerkstoff besteht.

5. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder der zweite Führungsring (29,30) ein- oder mehrfach geteilt ist.

6. Hydraulikzylinder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Führungsring (29) einfach geteilt ist und eine etwa axial oder diagonal verlaufende Trennfuge (36) aufweist, in die die Schmiermittelleitung (35) mündet.

7. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmiermittelleitung (35) einen ersten, radial im Verschlußring (16) verlaufenden Abschnitt (35a) mit einer Mündung im Bereich des ersten Führungsringes (29) und einen zweiten Abschnitt (35b) aufweist, der axial durch den Verschlußring (16) verläuft und an dessen Stirnseite (26) über ein Rückschlagventil (37) mit Schmiermittel befüllbar ist.

8. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die O-Ring-Dichtung (28) zwischen dem ersten Führungsring (29) und dem Abstreiferring (27) angeordnet ist.

9. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stempelelement (12; 13) mit einer Kunststoffbeschichtung ver-

sehen ist.

10. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß er mehrstufig ausgebildet ist mit einem inneren Stempelement (13), einem dieses umgebenden Innenrohrelement (12) und einem dieses wiederum umgebenden, äußeren Zylinderrohr (11), wobei das Innenrohrelement (12) einerseits das Zylinderrohr für das Stempelement (13) bildet und andererseits selbst ein Stempel-element für das äußere Zylinderrohr (11) darstellt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

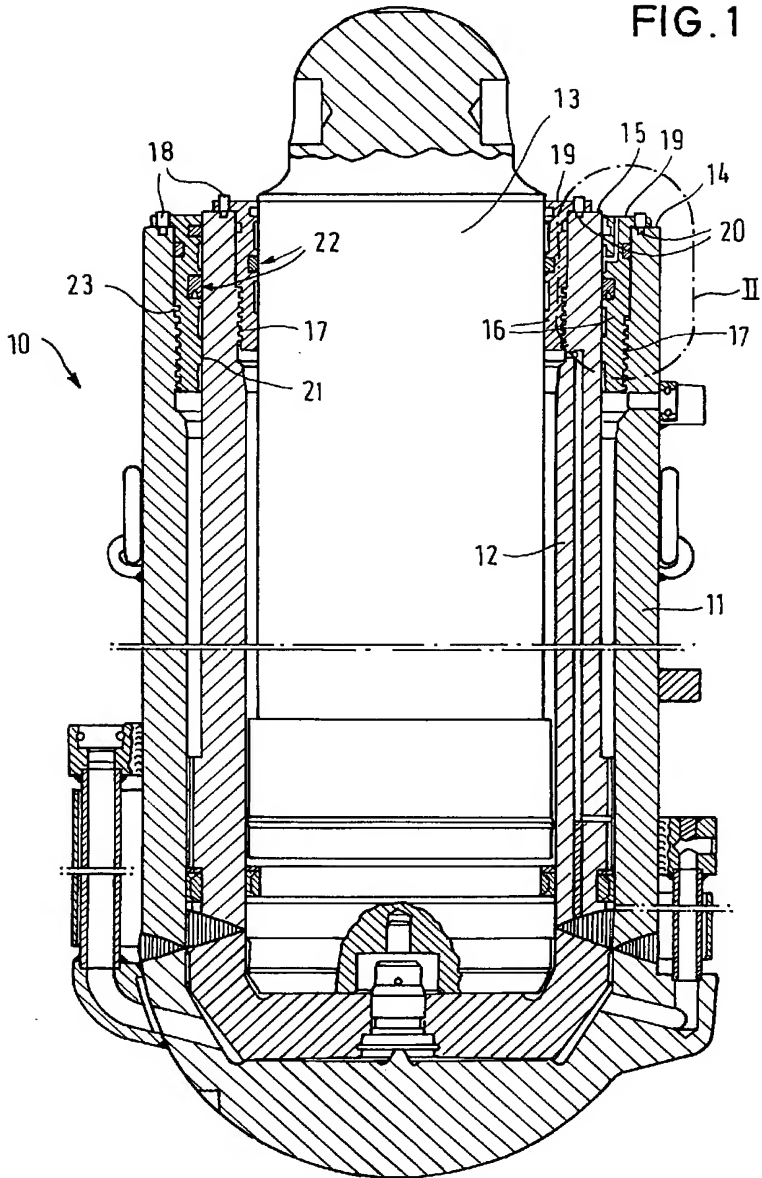


FIG. 2

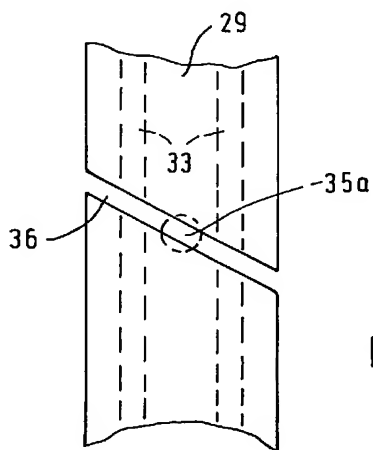
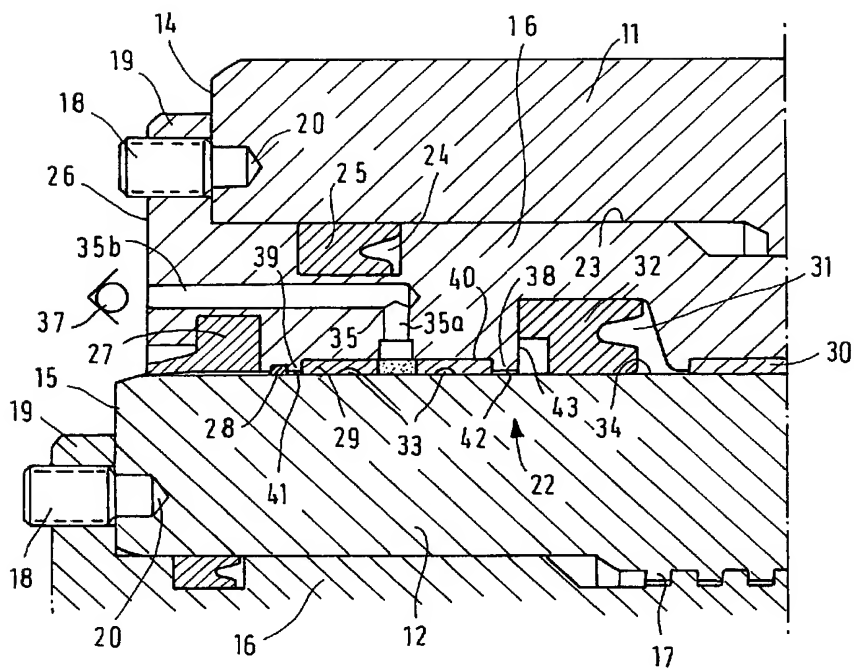


FIG. 3